

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Ryoichi YONEHARA
Appl. No: : Not Yet Assigned (National Phase of PCT/JP2003/009366) **PCT Branch**
I.A. Filed : July 24, 2003
For : MIX-IN STRUCTURE FOR GAS OR THE LIKE IN PRESSURIZATION
CENTRIFUGAL PUMP


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 and 365 based upon Japanese Application No. 2002-216857, filed July 25, 2002. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese application to the United States designated office. If the certified copy has not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,
Ryoichi YONEHARA


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027
Leslie J. Paperner
Reg. No. 33,329

January 10, 2005
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

Rec'd PCT/PTO 10 JAN 2005
#2

PCT/JP03/09366

24.07.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-216857
[ST. 10/C]: [JP2002-216857]

出 願 人
Applicant(s): 米原技研有限会社

REC'D 13 NOV 2003	
WIPO	PCT

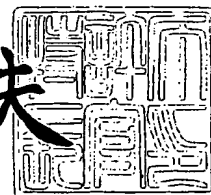
PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

2003年10月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3070057

【書類名】 特許願

【整理番号】 P10599

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【発明者】

【住所又は居所】 島根県簸川郡大社町北荒木 1 3 3 9 番地 米原技研有限
会社内

【氏名】 米原 良一

【特許出願人】

【識別番号】 391041659

【氏名又は名称】 米原技研有限会社

【代理人】

【識別番号】 100081673

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 誠

【電話番号】 03-3865-7116

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007021

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9806023

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 加圧遠心ポンプの気体等の混入構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸入口（2）と吐出口（3）を有するドラム状のケース（4）内に、複数の羽根（19）を放射状に形成した羽根車（5）と、羽根車（5）に対向し吸入口（2）側から羽根（19）側に向けて収束する圧縮室（33）を形成した加圧面（36）と、羽根（19）の側面に近接して羽根室（27）内の流体の漏出を防止する加圧仕切り壁（35）を形成した加圧部（16）を対設し、吸入口（2）から吸入した流体を羽根車（5）と加圧部（16）で形成されるポンプ室（9）内で加圧し吐出口（3）から吐出する加圧遠心ポンプにおいて、前記吐出口（3）側の流体圧の増大によって気体を吸入口（2）内に供給する気体供給装置（6）を設けた加圧遠心ポンプの気体等の混入構造。

【請求項 2】 吐出口（3）に接続される吐出管（20）に、ポンプ室（9）内の流体圧を高める絞り部（70）を設けた請求項 1 の加圧遠心ポンプの気体等の混入構造。

【請求項 3】 吐出管（20）に、ポンプ室（9）内の設定値以上の流体圧の増大を防止するリリーフバルブ（75）を設けた請求項 1 又は 2 の加圧遠心ポンプの気体等の混入構造。

【請求項 4】 吸入口（2）から加圧仕切り壁（35）に至る加圧面（36）の中途部に、部分的な急傾斜面からなり流体及び気体等を羽根（19）側に急速に変向流動させる変向加圧面（39）を形成した請求項 1 又は 2 又は 3 の加圧遠心ポンプの気体等の混入構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ポンプケース内で羽根車を回転させ気体と液体等を吸入・吐出する加圧遠心ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、エアー或いは水、油等の液体の吸入、吐出を行う遠心ポンプは、液体をケース内で羽根車によって単に加速回転させて吐出するだけなので、流量に対して吐出流体の流体圧を増大させることが困難であり、これを改善できる加圧遠心ポンプを、本願出願人は特開 2002-89477 号公報で示されるように提案した。

この公報で示される加圧遠心ポンプは、吸入口と吐出口を有するドラム状のケース内で、複数の羽根を放射状に形成した羽根車に対向せしめ、吸入口側から羽根側に向けて収束した圧縮室を形成する加圧面と、羽根の側面に近接して羽根室内の流体の漏出を防止する加圧仕切り壁を形成した加圧部を設け、吸入口から吸入した流体を羽根車と加圧部で形成されるポンプ室内で加圧し、吐出口から吐出する構成になっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のような構成による遠心ポンプで、例えば吸入口側から水を吸い込み、この水に空気を供給しポンプ室内で加圧混合させて、吐出口の吐出管から空気混入流体（空気混入水）を吐出し、例えば頑固な付着物や汚れのある魚網等の被洗浄物を洗浄する場合に、この遠心ポンプは液体中に供給した空気の気泡が大きいために均一に混合されないこと、及びキャビテーションが発生し易い等の欠点がある。

【0004】

また上記公報で示される加圧遠心ポンプで空気の混入を試みたところ、空気はポンプ室内で小さな気泡になって攪拌混合され、洗浄作業等を高性能に行うことができると共に、溶存酸素量を増大できることが認められたが、空気がポンプ室内で圧縮されながら持ち回りされることによる騒音等の発生があった。

そして何れのポンプも、例えば吐出管に連結されるホース並びにノズル等の吐出管路系統の抵抗等の条件とは別途に、運転初期から停止時における羽根車の回転変動に伴う流体圧の変化によって、流体中に空気を供給するタイミングや量を誤ると気体混入流体の吐出性能が低下し、そのコントロールが煩雑になる等の課題がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記従来の問題点を解消するために本発明による加圧遠心ポンプの気体等の混入構造は、第1に、吸入口2と吐出口3を有するドラム状のケース4内に、複数の羽根19を放射状に形成した羽根車5と、羽根車5に対向し吸入口2側から羽根19側に向けて収束する圧縮室33を形成した加圧面36と、羽根19の側面に近接して羽根室27内の流体の漏出を防止する加圧仕切り壁35を形成した加圧部16を対設し、吸入口2から吸入した流体を羽根車5と加圧部16で形成されるポンプ室9内で加圧し吐出口3から吐出する加圧遠心ポンプにおいて、前記吐出口3側の流体圧の増大によって気体等を吸入口2内に供給する気体供給装置6を設けたことを特徴としている。

【0006】

第2に、吐出口3に接続される吐出管20に、ポンプ室9内の流体圧を高める絞り部70を設けたことを特徴としている。

【0007】

第3に、吐出管20に、ポンプ室9内の設定値以上の流体圧の増大を防止するリリーフバルブ75を設けたことを特徴としている。

【0008】

第4に、吸入口2から加圧仕切り壁35に至る加圧面36の中途部に、部分的な急傾斜面からなり流体及び気体等を羽根19側に急速に変向流動させる変向加圧面39を形成したことを特徴としている。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1～図4において符号1は、本発明に係わる気体等の混入構造を備えた加圧遠心型のポンプであり、吸入口2と吐出口3を有したドラム型のケース4と、該ケース4内で回転可能に軸支された羽根車5と、ケース4内に空気等の気体を供給する気体供給装置6等からなる。

このポンプ1は、ポンプ軸7の一侧を原動機側から駆動して羽根車5を図2の

矢印方向に回転させ、水、油等の任意な液体と、空気他任意な気体或いはこれらに加えて薬剤等の粉体類を前記液体と共に吸入口 2 側からケース 4 内のポンプ室 9 に吸入し、液体中に気体等を攪拌混合しながら加圧付勢し吐出口 3 から吐出する。

【0010】

以下各部の詳細な構成及び作用等について詳述する。尚、この実施形態では流体を水とし、混入する気体は空気として説明する。

先ず、図示例のケース 4 は、吸入口 2 を有する加圧ケース 4 a と、吐出口 3 を有する羽根車ケース 4 b とを左右一対として分割形成してなり、両者の接合部及び対向部にリング状のシール部材 10 並びに後述する耐摩耗性部材 11 を介装して組付け、取付ネジ等の固定具 13 で複数箇所を締着することにより、気密構造のポンプ室 9 を構成している。

【0011】

羽根車ケース 4 b は、円盤状の側壁 15 の外周に羽根車 5 と後述する加圧ケース 4 a の加圧部 16 を内嵌する巾の周壁 17 を一体的に形成し、周壁 17 は吐出口 3 を羽根車 5 の羽根巾に対向する所定部位に複数の羽根 19、19・・・に跨がる所定の長さで穿設している。この吐出口 3 には流体の吐出方向に湾曲し収束指向させた吐出管 20 を一体的に設けている。

【0012】

また側壁 15 の外側にはポンプ軸 7 を支持する支持部 21、22 を一体的に連結している。支持部 22 は左右の軸受部（ベアリング）23 によってポンプ軸 7 をポンプ室 9 の中心部に位置させて軸支している。23 a は軸受部 23 の側面に設けたシール板であり、23 b はメカニカルシールであり、24 は漏水排出用のドレン孔である。

ポンプ軸 7 はポンプ室 9 内の軸端に、複数の羽根 19 を放射方向に同心円内に突設した羽根車 5 を、取付ネジ及びナット等からなる取付部 25 によって着脱可能に取付固定している。このとき羽根板 26 側は側壁 15 に近接させ、羽根 19 は周壁 17 と小隙を有して近接させている。

【0013】

羽根車 5 は、図 2、図 5 で示すようにポンプ軸 7 への取付け部材を兼ねる円筒状のボス部 27a の一側に、円盤状の羽根側壁となる羽根板 26 を一体的に形成し、このボス部 27a 及び羽根板 26 から、各放射状の羽根 19 を所定間隔毎に突出させて、各羽根 19 の間に流体を内包させる羽根室 27 を形成している。

そして、羽根車 5 に放射状に設けられる羽根 19 の形状は、羽根車回転方向上流側（以下上流側という）に向けて略直線状面で後退傾斜させていると共に、加圧ケース 4a 側になる側端を基部側よりも羽根車回転方向下流側（以下下流側という）に向けて掬い角を有するように先行させて偏寄した形状にしている。

【0014】

これにより、羽根車 5 の回転に伴う流体の吸い込みを吸入口 2 から掻込み易くしていると共に、羽根室 27 内での流体の回転保持を確実にし、且つこれが吐出口 3 部位に至るとき、羽根室 27 内の流体を後退傾斜させた羽根形状によって遠心力を加えながら押し出し付勢をし、流体の放射方向への加圧吐出を流体圧を高めて効率よく行なう。

また羽根車 5 は羽根車ケース 4b に装着した際に、ボス部 27a 及び羽根 19 の側端を略同高さに形成しており、上記ボス部 27a の端面は後述する加圧ケース 4a の中心部に形成した平坦面状の仕切壁 29 の端面と近接状態にし、両者間に耐磨耗性部材 11 を介装しシールドしている。26a は羽根板 26 の適所に穿設した複数の通し孔であり、この通し孔 26a を介し羽根室 27 内の流体をメカニカルシール 23b 側に流通可能にしている。

【0015】

次に図 3～図 5 を参照し加圧ケース 4a について説明する（注：図 5 はポンプの圧縮室 33 と羽根 19 との関係を示す展開模式図で、吐出管 20 とガイド部材 50 はポンプ軸側に 90° 倒伏させた状態で示されている。）。この加圧ケース 4a は、吸入管 30 を有するケース蓋部 31 と加圧部 16 とを一体的に形成し、羽根車 5 を組付けた羽根車ケース 4b の開口部に加圧部 16 を嵌挿した状態で、ケース蓋部 31 と周壁 17 を固定具 13 で締着することによってケース 4 を閉鎖するようにしている。

これにより、加圧部 16 と羽根車 5 との間に、流体を吸入口 2 から大きな抵抗

を伴うことなく吸入し、吸入した流体を加圧しながら、羽根車 5 を介し吐出口 3 から吐出するポンプ室（加圧室） 9 を形成する。

【0016】

即ち、図 5 で示すようにポンプ室 9 は、上流始端部において吸入口 2 に接続され、流体の吸入を促進させる吸入室 32 と、その下流終端側を構成して流体の加圧を行う圧縮室 33 とからなり、また圧縮室 33 の終端と吸入室 32 の始端部との間に、羽根室 27 内の流体の漏出を防止し、吸入室 32 と圧縮室 33 を仕切る加圧仕切り壁 35 を設け、前記仕切り壁 29 と同一面をなす平坦面状に形成し設けている。

これにより、羽根車 5 のボス部 27a の端面側にある仕切り壁 29 周りには、吸入室 32 と圧縮室 33 及び加圧仕切り壁 35 を一連に形成している。

【0017】

加圧部 16 の内端面には、吸入口 2 側から加圧仕切り壁 35 に至る範囲に加圧面 36 を形成し、該加圧面 36 は羽根車 5 の回転方向下流側に向けて後述する形状の斜面に形成され、ポンプ室 9 に吸入室 32 側から徐々に羽根車 5 の羽根 19 の端面に漸次近接して圧縮室 33 を収束形成する。

これにより、吸入口 2 側から流体をポンプ室 9 内に吸入し、各羽根室 27 内に保持する流体を、複数の羽根 19 によって圧縮室 33 を介し徐々に加圧しながら回転方向に加速吐出させる。

【0018】

圧縮室 33 は、加圧仕切り壁 35 の始端部に位置する圧縮終了点 37 まで形成しており、これにより吸入室 32 から回転方向下流側に加速されて流出する流体を、加圧面 36 に沿わせて羽根室 27 内に誘導し、ポンプ室 9 内において急激な圧縮抵抗等を伴うことなく加圧し、吐出口 3 から加圧流体を押し出す。

【0019】

そして、図 2、図 4、図 5 で示すように加圧面 36 は、吸入口 2 から加圧仕切り壁 35 に至る中途部に、流体及び気体を羽根 19 側に向けて急速に収束案内させるより急傾斜からなる段状断面の変向加圧面 39 を形成し、該変向加圧面 39 と加圧仕切り壁 35 との間に楔状断面に収束する第 2 加圧面 36a を形成してい

る。

図示例の変向加圧面 39 は圧縮終了点 37 の上流側で吐出口 3 の始端部側に位置させることにより、圧縮室 33 内の流体を中途から急速に吐出口 3 側に送るので、ポンプ室 9 内で吐出口 3 が位置する部位の、流体の吐出による圧力の低下を防止し、流体の吐出及び気体供給装置 6 を介して供給される空気の加圧排出を円滑に行い、また混入空気による騒音の発生とキャビテーションの発生等を抑制する。

【0020】

即ち、変向加圧面 39 は、仕切壁 29 側から外側に向け羽根車回転方向上流側に後退傾斜する斜面とし、加圧面 36 を放射方向に横断している。

また図 5 で示すように変向加圧面 39 は、周方向断面形状を回転方向下流側に指向する斜面或いは滑らかなアール面にし、加圧面 36 から羽根 19 の端面側に向け昇り勾配状に突出形成することにより、加圧面 36 と第 2 加圧面 36a を滑らかに接続している。

【0021】

この構成により、吸入口 2 から供給された流体は、収束する圧縮室 33 内で羽根 19 に掻き回されながら加圧面 36 に沿って順次加圧されながら羽根室 27 内に導かれて加圧下で渦流にされ、混入された空気（気泡）の微細化が促進されて下流側に流動する。

そして、下流側に移行する流体及び空気の気泡は、上記変向加圧面 39 の形状によって加圧面 36 の中途部で衝撃的な接当抵抗を生じることなく、羽根 19 側に向けてスムーズに変向流動して羽根室 27 内にスムーズに誘導される。

【0022】

従って、加圧面 36 に沿って圧縮終了点 37 まで流れようとする気泡は、加圧面 36 の中途部から離れて変向された流体中に小さな気泡になって混入した状態で、羽根室 27 内に強制的且つ速やかに流入し、この後は羽根 19 側に近接した第 2 加圧面 36a によって吐出口 3 側に送り込まれ、その結果気泡が圧縮終了点 37 以後加圧仕切り壁 35 と羽根 19 の端面との間に多量に流れ込むことによる騒音の発生や、気泡の破裂等による羽根 19 の損耗等を防止する。

【0023】

尚、この際図5で示すように、変向加圧面39は吐出口3に対面し上流側に設けることが、気泡を効率よく吐出する上で望ましい。

また気体供給装置6から供給された空気は、ポンプ室9内で長く滞留して持ち回しされることなく一回転毎に吐出口3から排出されるので、ポンプ1内での空気との混合及び吐出性能が向上すると共にキャビテーションも防止することができる。

【0024】

次に加圧仕切り壁35について説明する。この加圧仕切り壁35は、複数の羽根19に近接する側で平坦面の終端を、薄肉に延長させた延長加圧仕切り壁35aを形成している。この延長加圧仕切り壁35aは図2、図5で示すように、側面視で吸入室32の始端に位置し、吸入口2の中途部迄を覆う長さに徐々に先鋭に形成し、延長加圧仕切り壁35aの裏側を滑らかなアール状の吸入案内面として吸入室32の始端側に絞り状の供給口を形成している。

この構成により圧縮室33側の長さを短くすることなく、加圧仕切り壁35の面積をできるだけ拡大させて、流体圧の圧力維持をより確実に行うと共に、吸い込み効率を向上させる。

【0025】

また加圧面36の始端部側の上記吸入案内面と対向する面は、その下流側に比してやや急傾斜の吸入案内面36bに形成し、流体を羽根車5の回転方向下流側に向けて吸入初期の抵抗を低減させ効率よく吸い込むようにしている。

また図2で示すように吸入口2は、羽根車5の回転方向に沿った長軸の楕円形状とすることにより、流体の吸入量の促進と吸入抵抗の低減を図っている。

【0026】

これによれば、相隣合う後退傾斜の羽根19で放射方向に拡開状に形成される羽根室27は、内部の流体が加圧面36によって順次内周側に向けて徐々に加圧されるので、流体は急激に加圧されることなく羽根車5に対する加圧衝撃負荷を抑制すると共に、羽根室27内の流体全体の加圧の促進と保持を行い、流体が吐出口3に至るとき最高圧力に高め、遠心押出作用と相俟って勢いよく多量に吐出

することができる。

また圧縮室 33 は、複数の羽根室 27 に跨がって近接する平坦面状の加圧仕切り壁 35 を連続的に形成し、該加圧仕切り壁 35 で圧縮終了後の複数の羽根室 27 を塞ぎ流体の漏出を防止するので、圧縮室 33 側の圧力を維持させてその吐出を確実に行う。尚、参考迄に圧縮室 33 の要部の断面形状を図 8 において模式的に図示する。

【0027】

次に、羽根車ケース 4b の吐出口 3 について説明する。この吐出口 3 は圧縮室 33 の終端部側、即ち変向加圧面 39 と第 2 加圧面 36a 及び加圧仕切り壁 35 に対向する位置で、羽根車ケース 4b の周壁 17 に長孔状に開口している。

そして、吐出口 3 はその長さ方向の中途部適所に流体の吐出案内を行うガイド部材 50 を設けている。この加圧部 16 は流体の種類或いは、羽根 19 の枚数並びに形状等によるポンプ特性に適応させて流体抵抗を低減した、例えば湾曲形状で設けることにより、流体を上流側のものから乱流を防止しながら順次スムーズに整流状態で下流側に誘導し、周壁 17 の外周に着脱可能に取付固定した吐出管 20 から機外に吐出するようにしている。

【0028】

次に図 3、図 6 を参照し気体供給装置 6 について説明する。この気体供給装置 6 は、図 6 で示す構成の吸気供給バルブ具 51 の吸気室 52 を供給管 53 を介し吸入管 30 に連結し、供給制御室 55 を制御管 56 を介し吐出管 20 に連結している。

上記供給制御室 55 と吸気室 52 はバルブ本体 57 内に設け、両者を仕切壁 59 によって上下に区画形成している。

供給制御室 55 は、円盤状のピストン部 60 とピン状のバルブ部 61 で一体的に形成したバルブ 62 を上下作動可能に内装している。

【0029】

そして供給制御室 55 は、ピストン部 60 の上方に形成される補助供給制御室 55a を導管 63 を介し機外と連通させ、内装したスプリング 65 によってバルブ 62 を下方に向けて押圧付勢している。

上記バルブ 62 のバルブ部 61 は、仕切壁 59 の中心部にスライド可能に挿通し、機外に通ずる導管（給気口） 66 を有する吸気室 52 内において、下端部に形成した先鋭部（バルブ面）で、供給管 53 内に形成される通孔（バルブ孔） 63 の入口を開閉可能に閉鎖している。

【0030】

この構成によりポンプ 1 の運転に伴い流体が吐出口 3 から吐出され、流体の吐出圧を制御管 56 を介して供給制御室 55 内に伝えられ、これがスプリング 65 で設定された制御圧力よりも高くなると、流体圧をピストン部 60 が受けてスプリング 65 に抗しバルブ 62 を上動する。このバルブ 62 の上動によってバルブ部 61 が供給管 53 を開くと、導管 66 を介し吸気室 52 から気体（空気）を、吸い込み方向に流れている吸入口 2 内の流体中に供給し混入する。（図 5）

【0031】

また供給制御室 55 内の流体圧が上記設定圧より低い場合に、スプリング 65 の付勢力によってバルブ 62 は気体供給停止状態に復帰するので、ポンプ室 9 内の流体圧が低い運転時、例えば運転初期や吸入口側系統の詰まりにより流量が少ない場合等に、気体を供給しないので流体圧の速やかな上昇を妨げない。

またポンプ 1 の運転停止時に流体圧の低下に伴い気体の供給を自動的に停止するので、ポンプ 1 内の気体残留に起因する始動不良や種々の劣損を防止できる。

【0032】

また図 2、図 3 で示すように吐出管 20 は、前記制御管 56 を連結する流体圧検知孔 67 の流体吐出方向下流側に絞り部 70 を設置し、該絞り部 70 によって吐出管 20 内に吐出抵抗を予め付与し、特に運転初期において、ポンプ室 9 内の流体圧の上昇を速やかに行うことができるようにしている。

即ち、図示例の絞り部 70 は吐出管 20 の内周面でリング状に突出する突起条に形成しており、この絞り部 70 の突出量を調節操作具 71 の操作によって変更可能とする吐出圧設定構造 72 にしている。

【0033】

従って、絞り部 70 の突出量を大きくした場合には、羽根車 5 の駆動回転初期において吐出管 20 側で吐出抵抗を付与し、ポンプ室 9 内の流体圧を速やかに高

めるので、流体圧を前記流体圧検知孔 67 及び制御管 56 を介して供給制御室 55 に伝えることができ、供給制御室 55 の内圧を高めてバルブ 62 を上動させバルブ孔 63 を開き、機外の空気を導管 66 及び吸気室 52 並びにバルブ孔 63 を介して吸入管 30 内に供給する。

【0034】

これにより、例えば吐出管 20 に連結されるホース並びにノズル等の吐出管路系統の抵抗等の条件とは別途に、ポンプ 1 は運転初期から気体を流体に混入した状態で安定よく吐出することができるから、気体混入流体を用いた各種の洗浄や処理作業を高性能に行うことができる。

尚、図示例の絞り部 70 は吐出圧設定構造 72 によって吐出管 20 の内周面の突出量を変更可能にしたが、絞り部 70 は吐出管 20 内の通路を局部的に狭める突起物を固定状態で設けることもできる。

【0035】

また吐出口 3 には図 7 で示す構成のリリーフバルブ 75 を設け、ポンプ室 9 内で過大な圧力の発生による無理やトラブルを防止するようにしている。

即ち、リリーフバルブ 75 は、開閉可能に閉鎖されたバルブ本体 76 内に仕切壁 77 を設け、その上下に圧力検知室 78 を区画形成し、両室は仕切壁 77 に穿設した通孔 80 を介して連通している。

また圧力検知室 78 は吸入管 30 にバイパス管 79a を介して接続する排出管 79 を備え、円盤状のピストン部 81 とピン状の下部を先鋭にしたバルブ部 82 からなるバルブ 83 を上下作動可能に設け、バルブ部 82 の下部に形成した先鋭部で、バルブ本体 76 に設けた排出管 84 の排出孔 85 を開閉可能に閉鎖している。

【0036】

そして、導管 86 を介し機外に通ずる補助圧力検知室 78a 内にスプリング 87 を設け、該スプリング 87 によってバルブ部 83 を下方に向けて押圧付勢している。このリリーフバルブ 75 は上記排出管 84 を介して吐出口 3 に接続した吐出管 20 の取付孔 20a に着脱可能に取付固定している。

この構成によってリリーフバルブ 75 は、ポンプ室 9 内の圧力がスプリング 8

7で設定された値より大きくなると、吸入口2内の圧力が排出孔85を介してバルブ部61に伝わりスプリング87に抗してバルブ83を押し上げ、排出孔85を開放し通孔80、圧力検知室78、排出管79を介し、流体の一部をバイパス管79aから吸入管30に返流して排出する。

【0037】

これにより、流体圧の設定値以上の上昇を防止し空気の混入を行い易くすると共に、ポンプ室9内の羽根車5やシール部並びにメタル部等に過大な負荷を掛けることを防止する。またポンプ室9内の圧力が所定圧力より低下すると、スプリング87が再びバルブ83を下動してバルブ部61によって排出孔85を閉鎖するので、ポンプ1の定常運転を安定的に行う。

また吐出口3に連結されるホース系統の過負荷や例えば絞り部70の操作ミスがあったような場合でも、ホースや羽根車5の破損等のトラブルを未然に防止することができる。

【0038】

次に、上記のように構成したポンプ1の使用態様並びに作用等について説明する。まず、駆動源により羽根車5を回転駆動すると、各羽根19が吸入口2から流体を羽根室27内に掻き込んで吸い込むと共に、各羽根室27に流体を収容した状態で持ち回り連続的にポンプ室9内に至らせる。

ここで圧縮室33内の流体は、加圧面36に沿って加圧され羽根室27内に圧力を高めながら入り込むことになり、次いで加圧仕切り壁35に至ると、羽根室27内の流体は最高圧にされた状態で吐出口3に至り、加圧面36の形状及び羽根19の回転による押し出し力と遠心力を付加されて送り出される。

【0039】

このとき、圧縮室33の終端に設けた加圧仕切り壁35は複数の羽根室27に跨がる長さにしており、該加圧仕切り壁35に延長させた延長加圧仕切り壁35aを設け、且つ吐出口3を吸入口2の回転方向上流側において複数の羽根室27に跨がる長孔状に形成しているので、羽根車5は複数の羽根室27内に加圧流体を収容保持でき、これを長孔状の吐出口3から同時に吐出するから、簡潔な構成を以て流量及び流圧を共に高くして吐出することができる。

【0040】

また羽根車5は羽根19をボス部27aと羽根板26とから放射方向に後退傾斜させて一体的に突設し、相隣なる羽根19間で形成される羽根室27の側面と周面を開放させ、且つ吐出口3を羽根室27に対向する羽根車ケース4bの周壁17に形成しているので、ポンプ室9内で流体を各羽根室27内に確実に収容させて回転方向の加圧を促進し、遠心力によって吐出口3から流体の吐出を円滑に行う。尚、この際図5で示すように、羽根19は回転方向と対向する面（表側）に所定の角度に掬い角を設けて、その基部側の肉厚を先端側より厚くすると共に、羽根裏側基部に大きなアール面を形成することが望ましく、これにより羽根19の強度と流体の排出性能をより向上できる。

【0041】

このようなポンプ1において、吐出口3側の流体圧の増大によって気体を吸入口2内に供給する気体供給装置6を設けた混入構造にしているので、ポンプ1が運転されて流体が吐出口3から吐出され流体の吐出圧が増大すると、気体供給装置6によって空気を自動的に吐出口3側に供給し流体中に混入する。そして、流体圧が低下すると気体供給装置6は空気の供給を停止するので、ポンプ室9内の流体圧が低い運転時に、空気混入に伴う流体圧のさらなる低下を防止すると共に、ポンプ1の運転停止時にも気体の供給を自動的に停止するので、ポンプ室9内の気体残留を抑制することができる。

【0042】

このようなポンプ1において、羽根車5と加圧部16で形成されるポンプ室9内の流体圧を高める絞り部70を吐出管20に設けたことにより、絞り部70は吐出管20内で流体に吐出抵抗を付与するので、ホース系統に流体を充填することによって得られる吐出抵抗に大きく依存することなく、運転初期におけるポンプ室9内の流体圧の上昇を速やかに行い、気体供給装置6による空気の混入を流体の吐出初期から円滑に行うことができる。

【0043】

さらに、吐出管20に流体圧の設定値以上の増大を防止するリリーフバルブ75を設けたことにより、ポンプ室9は流体圧が設定値以上の上昇を防止されて略

一定に維持されるから、気体供給装置 6 による空気の混入をスムーズに行うことができる。

また流体圧が所定値より低下するとリリーフバルブ 75 を閉鎖し、流体圧の上昇を促しポンプ 1 の定常運転を円滑に行うと共に、気体供給装置 6 の上記絞り部 70 の操作ミスがあった場合にも、ポンプ室 9 内の過大な流体圧の増大を防止し羽根車 5 等のトラブルを防止する。

【0044】

そして、ポンプ 1 は上記のような構成の混入構造によって供給した空気を、収束する圧縮室 33 内で羽根 19 に掻き回されながら渦流となり加圧面 36 に沿って順次加圧される流体中に混入するので、吸入口 2 側から大きな気泡状態で供給された空気は、流体の加圧と渦流によって碎かれながら微細な気泡状態になって流体中に均一に混入され勢いよく吐出されるから、従来のポンプに空気を混入した場合に比べ、多量の空気を混入した運転を安定的に行うことができる。

従って、空気混入流体による洗浄処理や曝気作用を伴うような浄水処理他各種の処理を高性能に行うことができる。

【0045】

また吸入口 2 から加圧仕切り壁 35 に至る加圧面 36 の中途部に、流体及び気体等を羽根 19 側に変向移行させる変向加圧面 39 を形成したポンプ 1 は、下流側に移行する流体及び空気を加圧面 36 の中途部で、羽根 19 側に向けて変向移行させ羽根室 27 内に誘導し、吐出口 3 からこの部の圧力低下を伴うことなく吐出するので、空気が加圧仕切り壁 35 と羽根 19 間に多量に流れ込むことによる境界での激しい掻き回しを抑制し、騒音の発生やポンプ効率の低下を防止することができる。

【0046】

このような変向加圧面 39 を加圧面 36 に形成したポンプ 1 は、体積比で流体中に約 30% 程度の空気混入或いはそれ以上の空気混入の可能性を確認することができた。またこのポンプ 1 で多量の空気を混入した場合、流体と微細気泡による泡状流体を連続的に吐出することができ、これを用いた各種の処理を促進できると認められた。

そして上記空気の混入構造を備えたポンプ1は、大気中の空気を混入する場合の実施形態について説明したが、空気に限定することなく各種のガス体又はこれらと粉粒体を混入してもよく、また薬液や消化液、養液等の液体を供給し混入することもでき、利便性を有しその用途分野を拡大することができる。

【0047】

次に、図9、図10を参照し本発明の別実施形態に係わるポンプ1について説明する。尚、上記実施形態のものと同様な構成については説明を省略する。

このポンプ1は上記実施形態のものと同様にケース4内に軸支した羽根車5に対し、対となる吸入口2と加圧部16と吐出口3等からなる一連の圧縮室33を複数対に対向させて設置することにより、単一の羽根車5による流体の吸い込み及び排出を簡単な構成を以て多量に行うと共に、気体供給装置6の設置により流体中に気体を混入し排出するようにしている。

【0048】

即ち、図示例のポンプ1は上記一連の圧縮室33を複数室(2室)備え、各吸入口2と吐出口3を上下又は左右の回転対称位置に2つ分を形成したもの示す。

図9で示されるように加圧ケース4aは、上下対称位置に吸入管30を有する吸入口2を形成し、羽根車5に対向する半周範囲に一連の圧縮室33を形成する吸入口2と加圧面36と変向加圧面39と第2加圧面36aと加圧仕切り壁35等からなる加圧部16を設けている。尚、図示例では各吸入口2に接続される2つの吸入管30は1つの吸入管30から分岐したものを示している。

【0049】

一方羽根車ケース4bは、その上下対称位置で吐出管20を有する吐出口3を、上記2つの加圧部16が備える各変向加圧面39の部位に対向させて穿設形成している。そして、一方の吐出口3側に設けられ吐出方向に開口される吐出管20の基部に対し、他方の吐出口3に設けた吐出管20を吐出方向に延長させて一体的に接続した構成にしている。

【0050】

これにより、2つの吸入口2から吸入された流体は、ポンプ室9内で対称形状に形成された圧縮室33及び加圧部16を介し、各吐出口3から前記実施形態の

ものと同様に加圧排出され、各吐出口 3 から排出される流体は吐出管 2 0 で合流されて排出される。

このポンプ 1 によれば、単一の羽根車 5 に吸入口 2 及び吐出口 3 を有する複数の圧縮室 3 3 及び加圧部 1 6 を設けることにより、1 台のポンプ 1 内に複数のポンプ室 9 を簡潔で廉価な構成で製作できる等の特徴がある。

【0 0 5 1】

このようなポンプ 1 において、吸入管 3 0 及び吐出管 2 0 には前記実施形態のものと同様な構成を以て、気体供給装置 6 の吸気供給バルブ具 5 1 並びにリリーフバルブ 7 5 と絞り部 7 0 を設けている。

従って上記ポンプ 1 によれば、気体供給装置 6 を介して吸入管 3 0 内に供給された気体は、各ポンプ室 9 内で流体中に混入され、気体混合流体を吐出口 3 で合流させて多量に排出することができる。

【0 0 5 2】

尚、図示例ではポンプ 1 内に 2 つのポンプ室 9 を形成したが、羽根車 5 の径を大きく変更することにより、それ以上の数のポンプ室 9 を簡単に製作することができると共に、各ポンプ室 9 の性能を自由に設定することができる。また各ポンプ室 9 が有する吸入口 2 並びに吐出口 3 には、それぞれ単独な吸入管 3 0 と吐出管 2 0 を設けることもでき、この場合には 1 台のポンプ 1 によって複数箇所から流体を吸い込み且つ複数箇所に流体の吐出を行うことができる。

【0 0 5 3】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成した加圧遠心ポンプの気体等の混入構造にしているので、次のような効果を奏する。

気体供給装置が吐出口側の流体圧によって気体等を吸入口を介しポンプ室内に供給し、流体圧の低下に伴い気体等の供給を停止するので、キャビテーションを防止し流体と気体等との混合を促進して排出すると共に、運転停止時等にポンプ室内の気体残留を抑制することができる。

【0 0 5 4】

また吐出管に設けた絞り部によって、ポンプ室内の流体に吐出抵抗を簡単に付

与することができ、運転初期におけるポンプ室内の流体圧の上昇を速やかに行い、気体供給装置による気体の混入を流体の吐出初期から行う。

【0055】

吐出管に設けたリリーフバルブは、ポンプ室内の設定値以上の流体圧の増大を防止し気体の混入を行い易くすると共に、ホースや羽根車等のトラブルを防止することができる。

【0056】

また吸入口から加圧仕切り壁に至る加圧面の中途部において、流体及び気体等を変向加圧面によって羽根側に変向流動させるので、圧力低下を伴うことなく両者を混合させ吐出口から吐出する。また供給した気体をポンプ室内で持ち回ることなく排出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の気体等の混入構造を備えた加圧遠心ポンプの正面図である。

【図2】

図1のポンプを一部破断して示す左側面図である。

【図3】

図1のポンプ室内の構成を示す断面図である。

【図4】

図1のケース構造を示す斜視図である。

【図5】

ポンプ室の構成を展開して示す展開断面図である。

【図6】

気体供給装置の吸気供給バルブ具の構成を示す断面図である。

【図7】

リリーフバルブの構成を示す断面図である。

【図8】

圧縮室の要部の構成を模式的に示す断面図であり、(A)は図4のA-A線断面図、(B)は図4のB-B線断面図、(C)は図4のC-C線断面図である。

【図 9】

別実施形態に係わる加圧遠心ポンプと、その気体等の混入構造を示す正面図である。

【図 10】

図 9 のケース構造を示す斜視図である。

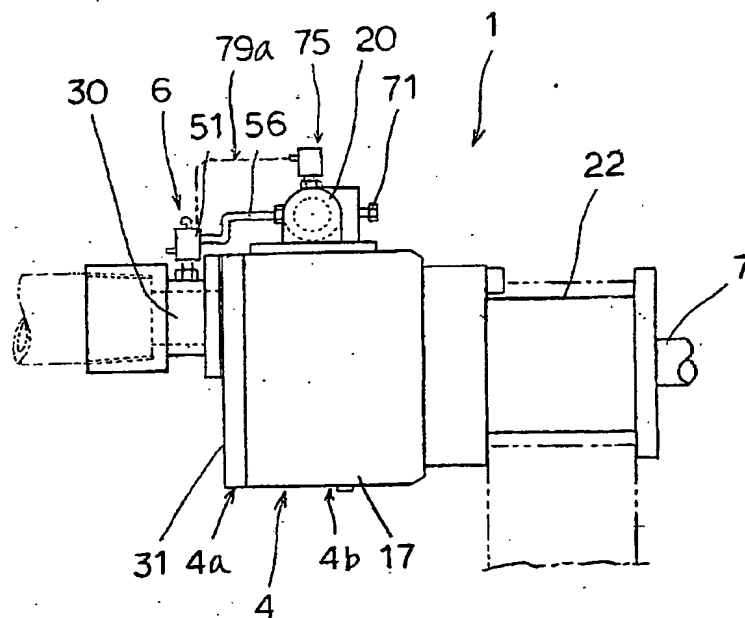
【符号の説明】

- 1 ポンプ（加圧遠心ポンプ）
- 2 吸入口
- 3 吐出口
- 4 ケース
- 4 a 加圧ケース
- 4 b 羽根車ケース
- 5 羽根車
- 6 気体供給装置
- 9 ポンプ室
- 1 6 加圧部
- 1 9 羽根
- 2 0 吐出管
- 3 0 吸入管
- 3 3 圧縮室
- 3 5 加圧仕切り壁
- 3 6 加圧面
- 3 6 a 第 2 加圧面
- 3 7 羽根室
- 3 9 変向加圧面
- 5 1 吸気供給バルブ具
- 7 5 リリーフバルブ

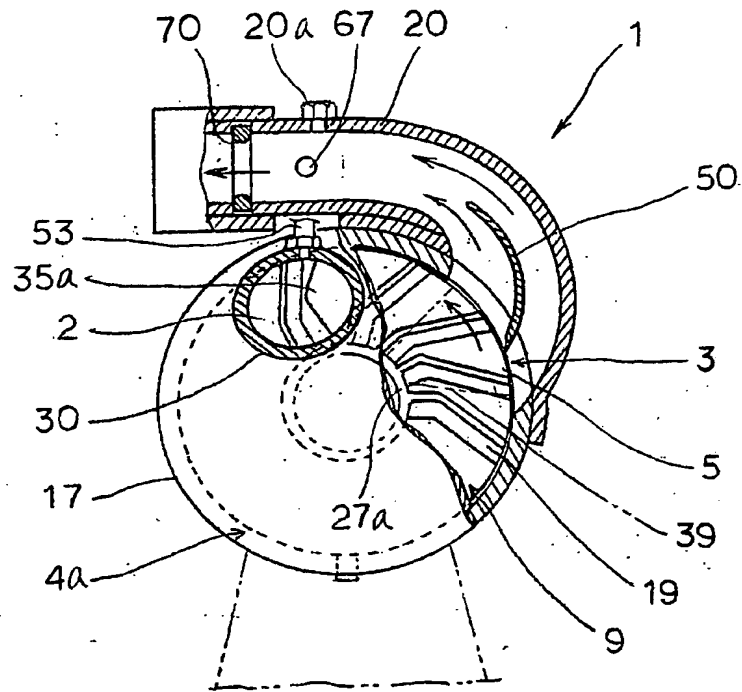
【書類名】

図面

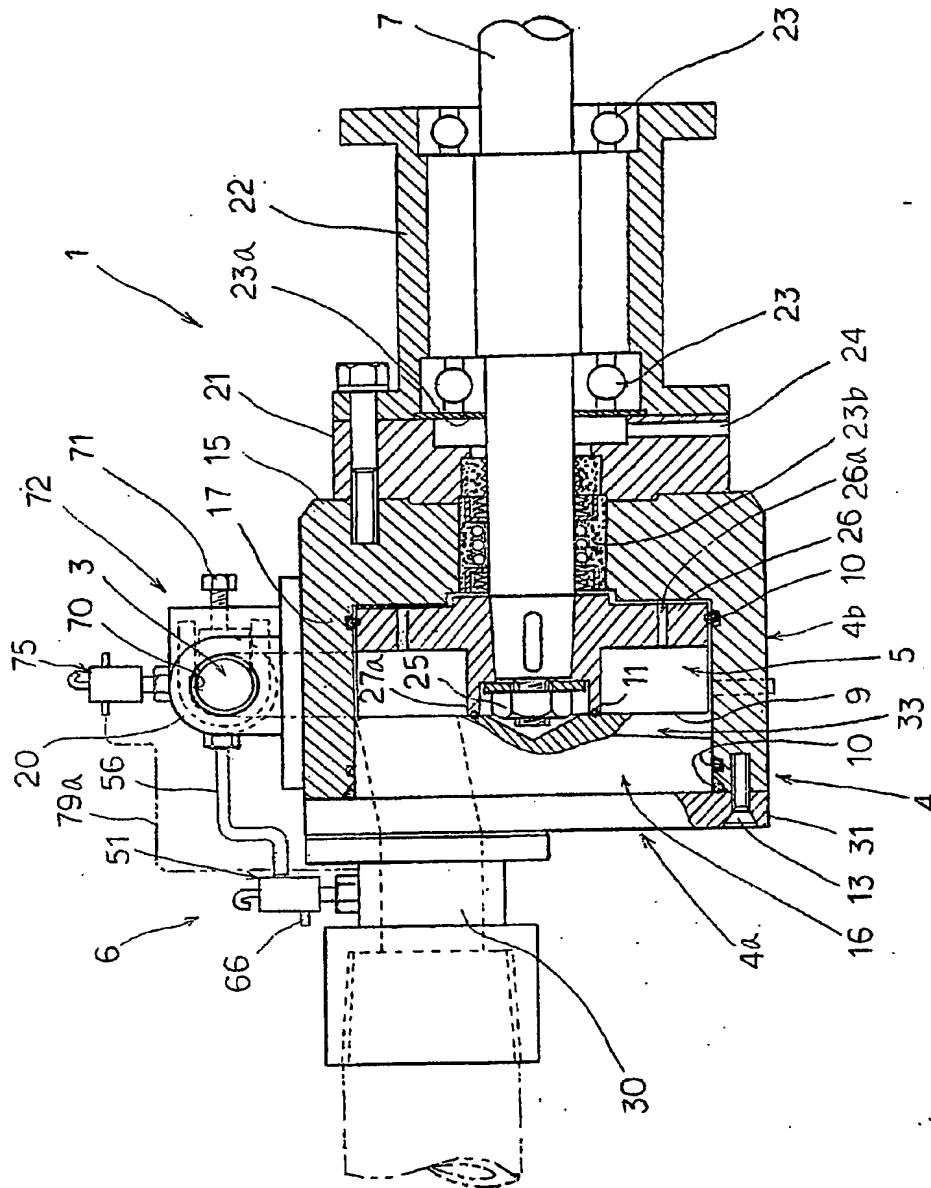
【図 1】



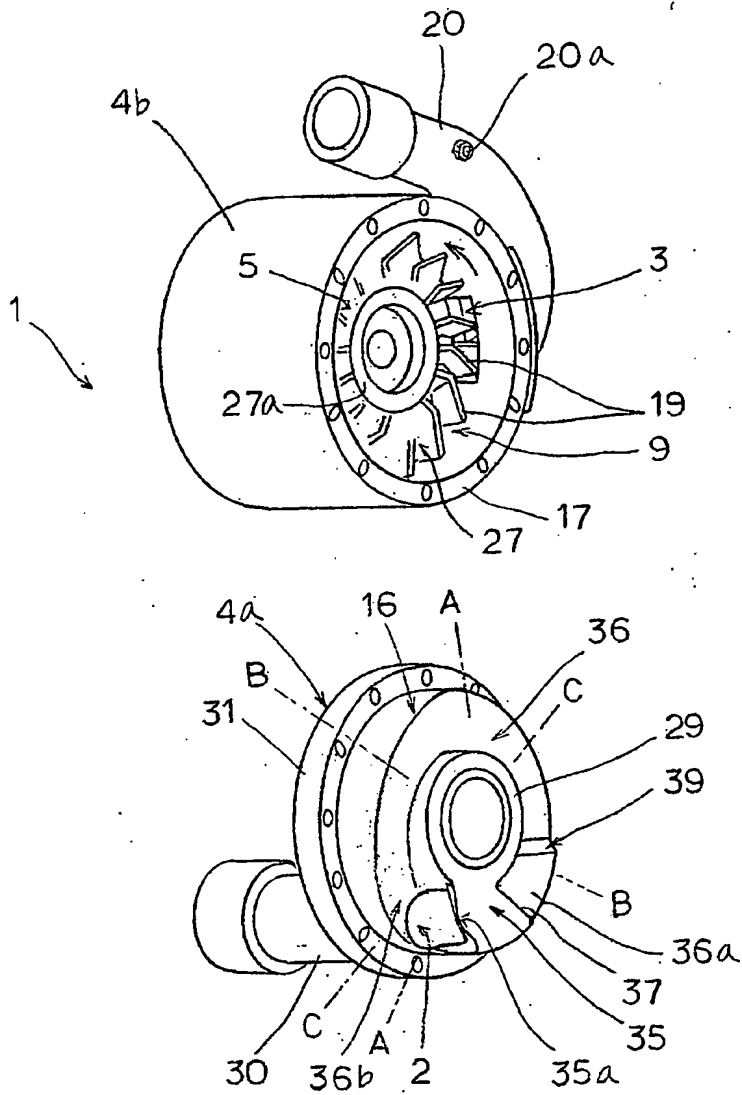
【図 2】



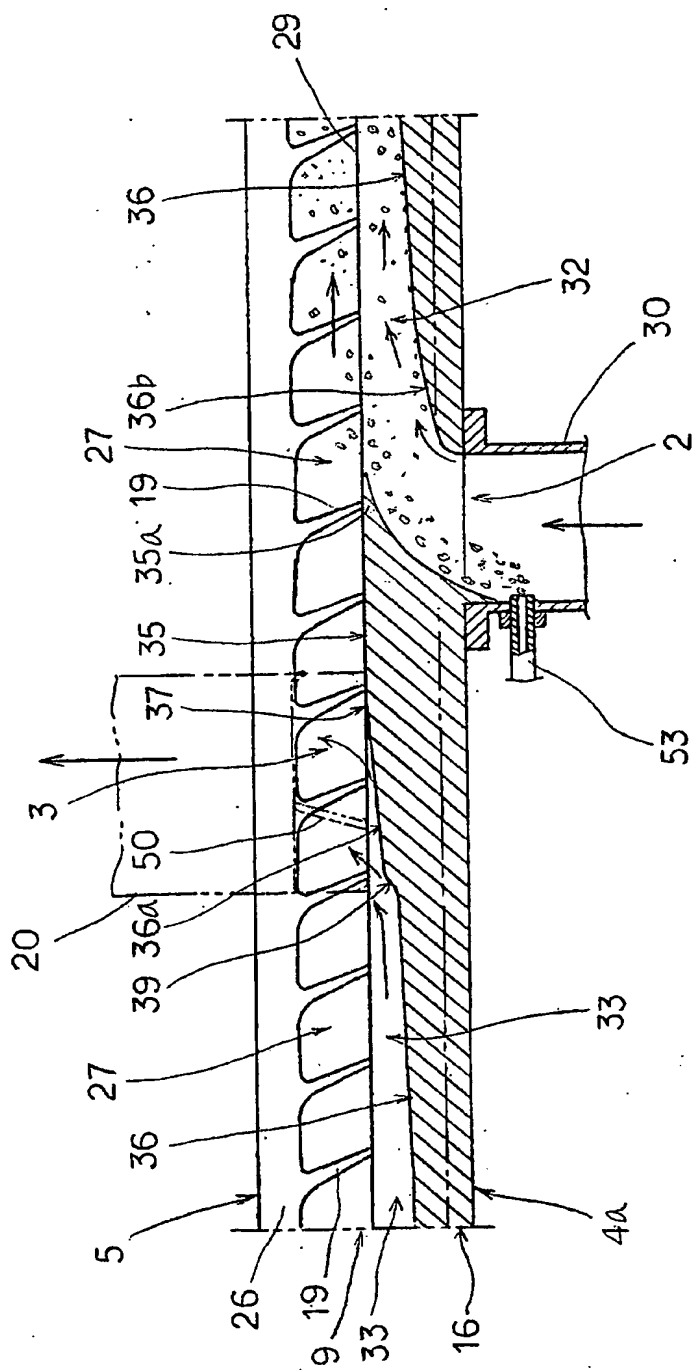
【図 3】



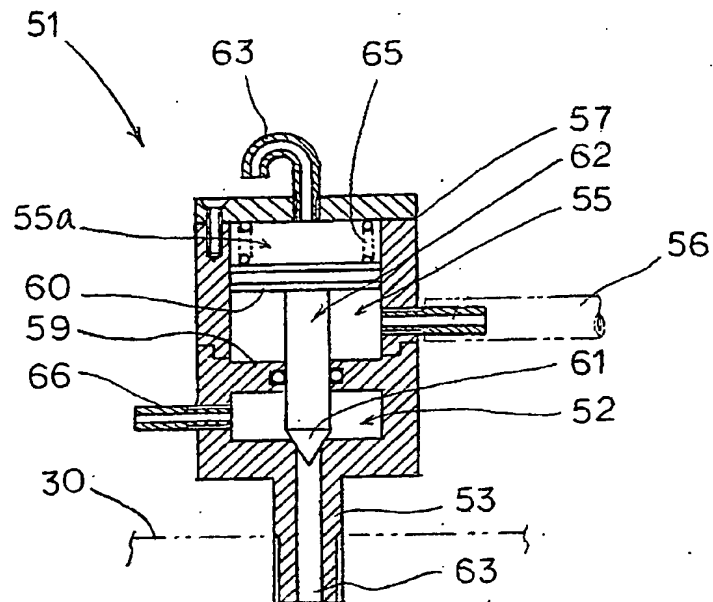
【図 4】



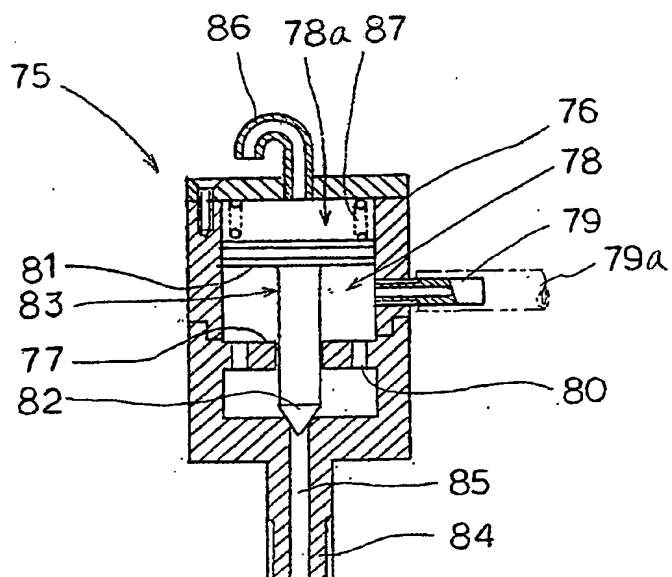
【図 5】



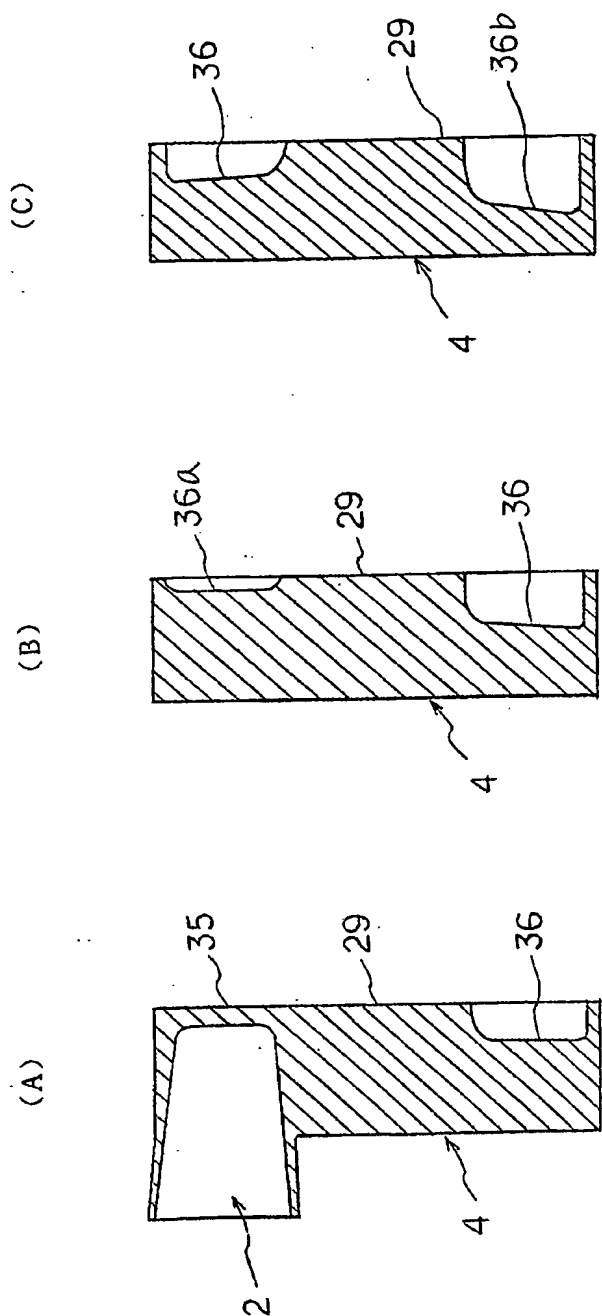
【図 6】



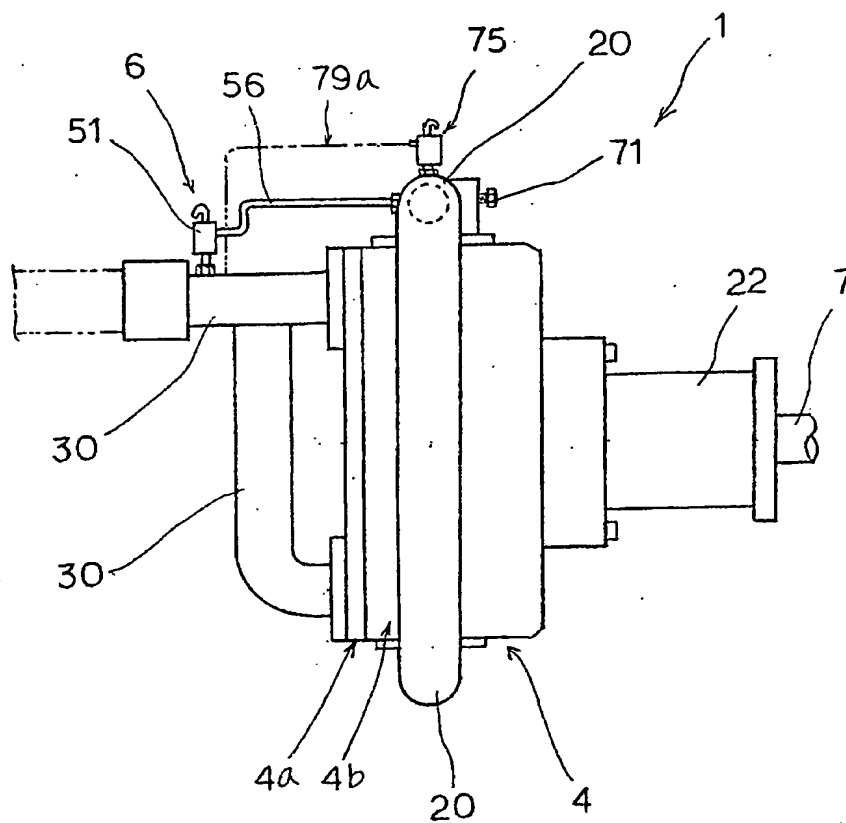
【図 7】



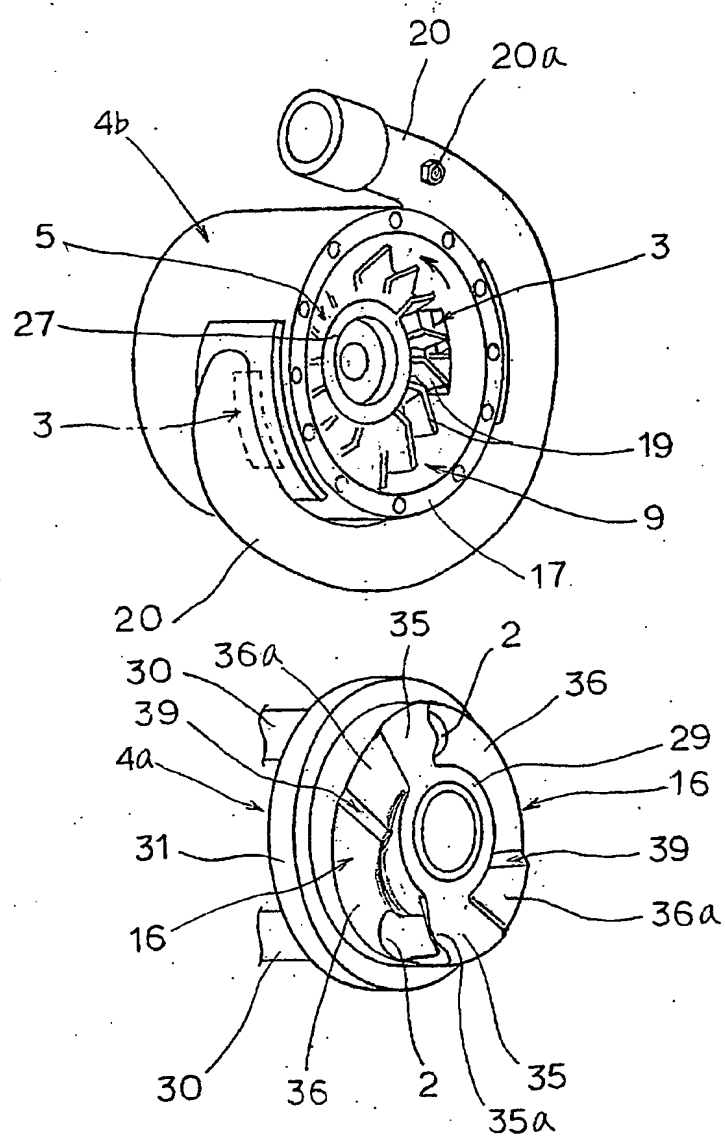
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 流体と気体等をキャビテーションを防止し混合排出すると共に、運転停止時等にポンプ室内の気体残留を抑制することができる加圧遠心ポンプの気体等の混入構造を提供する。

【解決手段】 吸入口 2 と吐出口 3 を有するドラム状のケース 4 内に、複数の羽根 19 を放射状に形成した羽根車 5 と、羽根車 5 に対向し吸入口 2 側から羽根 19 側に向けて収束する圧縮室 33 を形成した加圧面 36 と、羽根 19 の側面に近接して羽根室 27 内の流体の漏出を防止する加圧仕切り壁 35 を形成した加圧部 16 を対設し、吸入口 2 から吸入した流体を羽根車 5 と加圧部 16 で形成されるポンプ室 9 内で加圧し吐出口 3 から吐出する加圧遠心ポンプで、前記吐出口 3 側の流体圧の増大によって気体を吸入口 2 内に供給する気体供給装置 6 を設けた気体等の混入構造にしている。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-216857
受付番号	50201098278
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 7月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月25日

次頁無

特願2002-216857

出願人履歴情報

識別番号

[391041659]

1. 変更年月日

1991年 5月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

島根県簸川郡大社町大字北荒木1339番地

氏 名

米原技研有限会社